



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

#5

In re Patent Application of:

Yoshinobu HOTTA, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: December 18, 2001

Examiner:

For: CHARACTER STRING RECOGNITION APPARATUS, CHARACTER STRING
RECOGNIZING METHOD, AND STORAGE MEDIUM THEREFOR

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith
a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2001-015349

Filed: January 24, 2001

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: December 18, 2001

By: _____

James D. Halsey, Jr.
Registration No. 22,729

700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

JCS27 U.S. PTO
10/020249
12/18/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 1月24日

出願番号

Application Number:

特願2001-015349

出願人

Applicant(s):

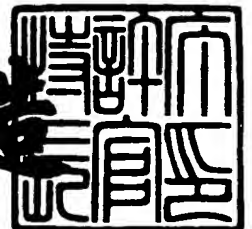
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 0052571

【提出日】 平成13年 1月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06K 9/72

【発明の名称】 文字列認識装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 堀田 悦伸

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 藤本 克仁

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 直井 聡

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 諏訪 美佐子

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100100930

【弁理士】

【氏名又は名称】 長澤 俊一郎

【電話番号】 03-3822-9271

【選任した代理人】

【識別番号】 100080894

【弁理士】

【氏名又は名称】 京谷 四郎

【電話番号】 03-3823-7935

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024143

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704945

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 文字列認識装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 文字コードで表される認識対象とする文字列カテゴリから文字列の節となるキー単語のコード列を自動抽出するキー文字コード抽出手段と、

文字列イメージ中から、上記キー文字コード抽出手段により抽出されたキー単語、もしくは、その一部を抽出するキー単語抽出手段と、

抽出されたキー単語により決定される部分領域内の文字列に対して一括認識する認識手段と、

一括認識した結果を検証する検証手段とを備えたことを特徴とする文字列認識装置。

【請求項 2】 上記キー単語抽出手段は、文字列イメージ中からキー単語を抽出する際に、キー単語を構成する文字のうち、離れた位置の 2 文字以上が抽出され、その文字間に挟まれた領域内の文字のうち、一定の割合以上が抽出された場合に、その部分文字列をキー単語の部分文字列として抽出することを特徴とする請求項 1 の文字列認識装置。

【請求項 3】 上記キー文字コード抽出手段は、文字列カテゴリから文字列の節となるキー単語のコード列を抽出する際に、認識対象文字列全体の中で出現頻度の高い文字、文字列単位で見たときに出現頻度の高い文字、および／または、高い相関を持って出現する文字の組をキー単語として抽出することを特徴とする請求項 1 の文字列認識装置。

【請求項 4】 上記認識手段は、単語領域を一括認識する際、単語認識を行なうとともに、その領域に対し文字切り出しと文字認識も行ない、単語認識結果に含まれる文字が、上記文字認識結果中に、予め定められた上位 n 位以内に閾値数以上含まれる場合に単語認識結果を確定することを特徴とする請求項 1 の文字列認識装置。

【請求項 5】 文字列イメージを認識するプログラムを記録した記録媒体であって、

上記プログラムは、文字コードで表される認識対象とする文字列カテゴリから

文字列の節となるキー単語のコード列を自動抽出し、

文字列イメージ中から、上記抽出されたキー単語、もしくは、その一部を抽出し、

抽出されたキー単語により決定される部分領域内の文字列に対して一括認識を行い、一括認識した結果を検証する

ことを特徴とする文字列イメージを認識するプログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

近年、文書入力機器として文字認識装置OCRやソフトウェアOCRの需要が増加している。本発明は、この文字認識装置における文字列認識装置に関し、特に手書き文字列を認識するのに有効な文字列認識装置に関するものである。

本発明が対象とする手書き文字列は、住所、氏名、大学名、銀行名など一般帳票において記入される種々の文字列であり、従来のように文字列先頭から1文字ずつ切り出して文字認識していくのではなく、文字列を複数の部分文字列に分解し、各部分文字列ごとに含まれる単語を一括して認識する。これにより、手書き文字列に特有の問題である文字同士の接触や、分離文字の存在に対応することが可能である。なお、本発明が対象とする文字認識装置は、上記した手書き用文字認識装置だけでなく、印刷文字認識装置、携帯情報端末における文字認識装置等、広い意味での文字認識装置に適用することができる。

【0002】

【従来の技術】

手書き文字列に対して、文字列を部分文字列に分解して単語認識を行なう方式としては、これまでに、手書き住所を対象に都道府県市区郡といった住所の切れ目となる文字（キー文字）を見つけ、それらの文字間に挟まれた領域を単語認識していくものが提案されている（例えば特開平11-161740号公報、特開平11-328315号公報参照）。

しかし、上記従来のものは、手書き住所を対象にしたものであり、住所以外の一般の手書き文字列に対するものはこれまでになかった。また、住所では文字列

の区切りとなる文字が1文字だけであり、キー文字が複数文字、すなわちキー単語になる場合は扱っていなかった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従来の手書き住所認識におけるキー文字抽出方式では、予めキー文字が〔都、道、府、県、市、区、郡、町、村〕と決定されていた。しかし、対象が住所以外ではその都度キー文字を設定しなおす必要があった。

また、従来法では文字列中から文字数1のキー文字しか抽出していないため、文字数が複数のキー単語になると、キー単語内の文字同士の接触もあり、従来方式をそのまま適用しただけではキー単語抽出が失敗していた。

さらに、従来の単語認識では精度の高いリジェクト処理が行なわれていないため、正解と全く違う単語に誤読する場合があります、ユーザの印象を悪くしていた。

本発明は、上記従来技術の問題点を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、文字列中からキー単語の抽出を自動で行なうことができ、また、キー単語が複数文字から成る場合でも精度良くキー単語を抽出することができ、さらに、単語認識に際し、全く異なる単語に誤読することがない文字列認識装置を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】

図1は本発明の概要を示す図である。

上記の課題を解決するため、本発明においては同図に示すように、キー文字コード抽出手段1により、認識対象とする文字列群（コード）からキー文字（キー単語）の自動抽出を行ない、それらを登録する。これにより、図1に示すように、県、市、区、町等の住所認識におけるキー文字に加え、例えば、信用組合、支店、農業協同組合、支所等のキー単語が登録される。また、相関を持って出現する文字列の組を抽出することにより、「信用組合」－「支店」等のように、共に現れる確率が高いキー単語が組が抽出される。

次に、キー単語抽出手段2により、文字列イメージから、個別文字を切り出して文字認識を行い、上記キー文字コード抽出手段1により抽出／登録されたキー

単語に相当する文字列を言語処理と融合して精度よく抽出する。そして、文字列イメージから、キー単語で区切られた単語領域を抽出し単語認識手段3により単語認識を行う。さらに、検証手段4により単語認識結果を検証し、最終的な文字列認識結果を出力する。

【0005】

【発明の実施の形態】

図2は本発明の実施例の文字列認識装置の全体の概略構成を示す図である。

同図において、キー文字コード自動抽出処理11では、認識対象文字列群（文字コード群）から、キー文字コード、キー文字列コードを自動抽出する（以下では、文字コード、文字列コードを合わせて文字コードという）。ここで、認識対象とする文字列群、例えば、住所、氏名、大学名、金融機関名などは特定されているとする。

キー文字コード自動抽出処理11では、それらの対象文字列群に対して、出現する文字コードを調べ、出現頻度の高い文字や、文字列単位で見たときに出現頻度の高い文字、文字列をキー文字コードとして登録する。

さらに、文字同士の出現の相関を調べる。相関とは、例えば、文字コードAが出現したときは文字コードBが出現する確率が高いとか、文字コードCが出現したときは文字コードD、文字コードEが同時に出現する確率が高い、などといった関係である。このように相関を持って出現する文字コードの組も同時にキー文字コードとして登録していく。

以上の処理により、例えば住所では、{県, 市, 区, 町} {県, 郡, 町} {都, 区, 町} がキー文字として抽出でき、金融機関名では{銀行, 支店} {信用組合, 営業部} {農業協同組合, 支所} などのキー文字が自動で抽出できる。住所の場合を例にとると、必ずしも住所階層の区切りとなっていない文字もキー文字として用いることができる。以上のようにして抽出された文字コードは、キー文字コードとして登録される。

【0006】

キー文字／キー単語抽出処理12では、後述するように手書き文字列（イメージデータ）から個別文字を切り出し、文字認識を行って上記キー文字コード自動

抽出手段 11 により抽出されたキー文字コードに相当したキー文字、キー単語を抽出し登録する。

単語領域抽出処理 13 では、手書き文字列（イメージ）から、上記キー文字、キー単語により区切られた単語領域を抽出する。例えば、手書き文字列が「東京信用組合日比谷支店」の場合、「信用組合」、「支店」により区切られた「東京」、「日比谷」の領域を単語領域として抽出する。

単語認識処理 14 では、上記抽出された単語領域の文字イメージを正規化して特徴抽出を行い、単語特徴辞書等の特徴データと照合して、単語認識を行う。なお、単語認識手法としては、例えば、前記した 特開平 11-161740 号公報、特開平 11-328315 号公報で開示される手法や、本出願人が先に提案した特願 2000-304758 号に開示される手法を用いることができる。

【0007】

上記のように、キー単語間に挟まれた単語領域に対して、単語認識を行なうとともに、以下のようにして、単語認識結果の検証を行う。

(i) 文字切り出し／文字認識処理 15 において、個別文字の切り出しを行って、文字認識処理も行う。そして、文字認識結果の上位 n 位以内に単語認識された単語内の文字のうち閾値以上の割合が含まれている場合に、単語認識手段 14 による単語認識結果を出力し、そうでない場合はリジェクトする。これにより、単語認識における極端な誤読を減らすことができる。

(ii) さらに、図 2 の点線に示すように、文字数推定処理 17 により、文字数比較により単語認識結果を検証するようにしてもよい。

すなわち、単語領域を一括認識した際に、認識した単語内の文字数と単語イメージから推定される文字数の比較を行ない、両者の文字数が閾値以上異なる場合に単語認識結果をリジェクトする。文字数推定の方法としては、単語イメージに外接する矩形の高さと幅の比や単語イメージに対して周辺分布をとり、周辺分布の切れ目位置・外接矩形高さなどから算出される数を用いることができる。

(iii) 線密度／周辺分布による検証処理 16 では、文字特徴の合成によって単語特徴を生成した場合、後述するように、文字特徴同士の合成位置を逆算し各位置で単語イメージ上を分割し、各分割領域内で算出された線密度や周辺分布と、単

語認識された単語の各文字が予め持つ線密度や周辺分布とを比較する。そして、両者が異なる場合に単語認識結果をリジェクトすることにより、単語認識結果を検証する。

【0008】

以下、上記キー文字コード自動抽出処理、キー文字／キー単語抽出処理、および線密度／周辺分布による検証処理について説明する。

(1) キー文字コード自動抽出処理、キー文字／キー単語抽出処理

図3は、上記キー文字コード自動抽出処理、キー文字／キー単語抽出処理の実施例を示す図である。

キー文字コード自動抽出処理11において、まず、処理11aにおいて、認識対象文字列コードから出現頻度の高い文字や、文字列単位で見たときに出現頻度の高い文字、文字列をキー文字コードとして抽出する。さらに、処理11bにおいて、前記したように、相関を持って出現する文字コードの組を抽出し、これらの文字の組をキー文字コードとして登録していく。

図4に認識対象文字列群と、そこから抽出されるキー文字コードの一例を示す。図4(a)の認識対象文字列群から出現頻度の高い文字コードを抽出すると、例えば図4(b)に示すように、県、都、…等の住所認識における文字に加え、信用組合、商工信用組合等の金融機関名や農業協同組合名等のキー文字コードが抽出される。また、「……県信用組合」、「……県農業協同組合」等のように「県」等の文字が付された文字列の出現頻度が高ければ、これもキー文字コードとして抽出される。また、文字同士の出現の相関を調べると、図4(c)に示すように相関の高い文字コードの組が抽出される。

なお、文字認識で誤読の生じにくい文字を予め登録しておき、上記キー文字コードを抽出する際、上記登録された文字をキー文字コードとして抽出しておけば、文字イメージからのキー単語抽出処理において、より確実にキー単語を抽出することが可能となる。

【0009】

キー文字／キー単語抽出処理12では、個別文字切り出し処理12aにおいて手書き文字列（イメージデータ）から個別文字を切り出し、前記したように文字

認識を行って上記キー文字コード自動抽出手段11により抽出されたキー文字コードに相当したキー文字、キー単語を抽出する。

以下、キー文字が複数文字から成るもの、すなわちキー単語の抽出について説明する。ここでは、例として、金融機関名を取り上げ、「〇〇信用組合△△支店」や「〇〇農業協同組合△△支所」などからキー単語として「信用組合」「農業協同組合」を抽出することを考える。なお、県、市、区、町等の1文字のキー文字は、以下に説明する文字認識・キー単語／文字抽出処理で、キー単語の抽出と同様に抽出することができる。

まず、一般的なキー単語の抽出について説明する。文字認識・キー文字／単語抽出処理12bでは、切り出された個別文字について、文字認識を行なっており、各文字ごとに認識結果の上位n位候補の距離値を見ていく。距離値が閾値TH1以下の候補の中に予め登録されているキー単語中の文字が属していたら、それを着目文字のキー文字候補とする。

キー単語中の文字が複数属している場合は複数のキー文字候補を出しておく。文字列中のすべての文字についてこの処理を行ない、キー文字候補の文字並びの中にキー単語と同一の文字列が含まれている場合に、これらをキー単語として抽出する。

【0010】

図5に上記個別文字切り出し、文字認識・キー文字／単語抽出処理のフローを示す。

ステップS1において個別文字を切り出し、ステップS2において切り出した文字の文字認識を行う。文字認識は、切り出した文字から特徴を抽出し、特徴データを格納した辞書との照合を行って候補文字を抽出し、切り出した文字と候補文字との距離値を求めることにより行う。

ステップS3において、以上のようにして求めた文字認識結果の上位n位の候補文字を抽出する。ステップS4において、候補文字の距離値が閾値TH1より小さいかを調べる。候補文字の距離値が閾値TH1より小さければ、ステップS5において、上記候補文字が、キー文字コード自動抽出処理11において登録されたキー単語中に含まれているかを調べる。含まれている場合には、ステップS

6において、上記文字をキー文字候補として登録する。

以上の処理を全ての文字の処理が終わるまで繰り返し、全ての文字についての処理が終わったら、ステップS7からステップS8に行き、キー文字候補の文字並びの中に、キー文字コード自動抽出処理11において登録されたキー単語と同一の文字列が含まれているものをキー単語として抽出する。

【0011】

一方、上記文字認識と同時に、単語認識／キー単語抽出処理12cにおいて、個別文字として切り出した文字について単語認識を行う。

例えば図6に示す「支店」ように、小さく書かれた文字同士が接触している場合、文字切り出しをした時点で、この接触文字を1文字として捉えてしまうことがある。

このような場合に備え、単語認識／キー単語抽出処理12cにおいて、1文字として切り出された領域に対して文字特徴に加えて単語特徴でも照合を行なう。そして、単語特徴による照合で距離条件を満たした場合は、これをキー単語として抽出する。

【0012】

上記文字認識・キー文字／単語抽出処理において、予め登録されたキー単語の一部の文字が抽出された場合には、次のように処理を行う。

(i) 多段閾値による2段階抽出

文字列中からキー単語の一部のみが抽出されたとき、前後のキー文字抽出処理12dでは、その前後の文字認識結果に対してキー単語抽出の距離値条件を緩め、再度抽出処理を行なう。

つまり、通常はある文字に対する文字認識結果に対し、前記距離値TH1以上の認識結果候補の中にキー文字が含まれている場合にキー文字候補として抽出するが、抽出されたキー文字の前後の文字については、距離値TH2 ($TH2 > TH1$) 以上の認識結果候補の中からキー文字を抽出する。これにより、キー単語の一部の文字の字形変形が大きい場合でも、キー単語の一部として抽出することができる。

【0013】

(ii) 両端認識によるキー単語抽出

文字同士の接触の多い文字列では、キー単語に属す個々の文字を全て切り出して認識することが困難なことが多い。

例えば、「農業協同組合」というキー単語イメージの中で、「業協」の部分が複雑に接触していて、文字切り出しでうまく切り出せない場合が生じる。そこで、両端認識によるキー文字抽出処理 12e を行う。

キー文字抽出処理 12e では、文字数が N 文字以上のキー単語に関して、文字列の先頭と終端の文字が抽出され、さらに全文字数の $P\%$ 以上の文字が抽出された時点で、キー単語が抽出されたものとみなす。上記 N , P については実験により求めた値を用い、例えば $P = 60$ などとする。

「農業協同組合」を例にとると、「農業〇〇組合」や「農〇〇同組合」とキー文字候補が抽出された時点で、この文字列を「農業協同組合」と確定する。

(iii) 部分認識による部分キー単語抽出

キー単語の先頭の文字がその前の文字と接触していると、正しく抽出することができず、上記両端認識方式がうまく適用できない。そこで、部分認識によるキー単語抽出処理 12f を行う。

部分認識によるキー単語抽出処理 12f では、キー単語のうち文字数が M 文字以上のキー単語に関し、文字列前半の一部の文字と後半の一部の文字が認識できた時点で、それらの部分文字列両端に対して、上記(ii)の両端認識によるキー単語抽出を行い、条件を満たした時点でこの部分文字列を部分キー単語として抽出する。

「農業協同組合」を例にとると、「〇〇〇業△△組合」が認識された時点で、この文字列に含まれるキー単語を「農業協同組合」と推定する。しかし「農」の位置が不明なので、「業」以降を「業協同組合」と確定する。

【0014】

以上のようにしてキー単語が抽出されたら、単語認識によるキー単語検証処理 12g において、抽出されたキー単語の検証を行う。

単語認識によるキー単語検証処理 12g においては、キー単語が抽出された時点で、キー単語に対する単語特徴を生成する。そして、上記キー単語抽出処理に

より抽出されたキー単語領域に対して、単語認識処理を行ない、距離条件を満たしたもののみをキー単語として抽出する。

また、単語イメージによってはキー単語でない文字の組合せに対して単語特徴による照合で誤読しやすい場合が存在する。

そこで、このような誤読しやすい単語イメージを類似単語特徴として単語特徴辞書に追加しておき、正しい単語特徴と詳細識別する際に用いることにより、キー単語の抽出精度を向上させることができる。

【0015】

(2) 線密度／周辺分布による検証処理

前記図2で説明したように、キー単語で区切られた単語領域を抽出し、キー単語で区切られた単語領域に対して、単語認識を行なうとともに、文字切り出し・文字認識による検証、文字数推定による単語認識結果の検証を行い、さらに、単語認識結果について、線密度／周辺分布による検証処理を行う。

以下、図7、図8により線密度／周辺分布による検証処理について説明する。ここでは、上記単語認識処理14における単語認識処理が、文字特徴の合成によって単語特徴を生成し、該単語特徴と、抽出された単語領域の単語イメージの特徴とを照合して単語認識する場合について説明する。

前記単語認識処理14により得られた単語認識結果について、文字特徴合成位置の算出処理16aにより、文字特徴同士の合成位置を逆算する。すなわち、単語特徴を生成して単語認識する方式で単語照合を行なったときに用いた単語テンプレートから文字特徴同士の合成位置を逆算する。

例えば、図8に示すように、「富士」という単語イメージの照合結果として「七十七」が得られたら、その単語テンプレートから、合成位置を逆算し、「七十七」の各文字の合成位置を求める。

合成位置は単語正規化イメージ上での位置となるので、単語領域の分割処理16bでは、その位置を単語イメージ上の位置に変換し、変換された各位置で単語イメージ上を分割する。例えば図8に示すように「七十七」の各文字の合成位置を単語イメージ上の位置に変換し、「富士」という単語イメージを分割する。

【0016】

そして、線密度、周辺分布算出処理 1 6 c において、分割領域ごとに線密度、あるいは、周辺分布を算出する。例えば図 8 の例では、「富士」という単語イメージについて、分割された各領域の線密度を算出する。

一方、線密度、周辺分布算出処理 1 6 d において、単語認識結果の各文字について、線密度辞書あるいは周辺分布辞書等を参照して、各文字が予め持つ線密度あるいは周辺分布を抽出する。例えば、図 8 の例では、「七十七」という単語の各文字の線密度を抽出する。

ついで、比較処理 1 6 e において、各分割領域内で算出された線密度や周辺分布と、単語認識された単語の各文字の線密度あるいは周辺分布とを比較する。そして、両者が異なる場合に単語認識結果をリジェクトする。

例えば、図 8 の例では、「富士」という単語イメージを分割した各領域内の線密度と、「七十七」という単語の各文字が持つ線密度は異なるので、単語認識結果である「七十七」はリジェクトされる。

【 0 0 1 7 】

(付記 1) 文字コードで表される認識対象とする文字列カテゴリから文字列の節となるキー単語のコード列を自動抽出するキー文字コード抽出手段と、

文字列イメージ中から、上記キー文字コード抽出手段により抽出されたキー単語、もしくは、その一部を抽出するキー単語抽出手段と、

抽出されたキー単語により決定される部分領域内の文字列に対して一括認識する認識手段と、

一括認識した結果を検証する検証手段とを備えたことを特徴とする文字列認識装置。

(付記 2) 上記キー単語抽出手段は、文字列イメージ中からキー単語を抽出する際に、キー単語を構成する文字の一部のみが抽出された場合に、その前後の文字についてキー文字としての抽出条件を緩め、再度文字抽出を行なうことを特徴とする付記 1 の文字列認識装置。

(付記 3) 上記キー単語抽出手段は、文字列イメージ中からキー単語を抽出する際に、キー単語を構成する文字のうち、その先頭文字と終端文字、およびキー単語に含まれる文字の一定の割合以上が抽出された場合に、その部分文字列をキ

一単語とみなす

ことを特徴とする付記 1 または付記 2 の文字列認識装置。

(付記 4) 上記キー単語抽出手段は、文字列イメージ中からキー単語を抽出する際に、キー単語を構成する文字のうち、離れた位置の 2 文字以上が抽出され、その文字間に挟まれた領域内の文字のうち、一定の割合以上が抽出された場合に、その部分文字列をキー単語の部分文字列として抽出する

ことを特徴とする付記 1, 2 または付記 3 の文字列認識装置。

(付記 5) 上記キー単語抽出手段は、文字列イメージ中からキー単語を抽出する際に、抽出されたキー単語、もしくはその部分キー単語に対して、単語として一括認識を行ない、単語としての確からしさを検証する

ことを特徴とする付記 1, 2, 3 または付記 4 の文字列認識装置。

(付記 6) 上記キー単語抽出手段は、文字列イメージ中からキー単語を抽出する際に、1 文字として切り出された領域に対して、文字特徴に加えて、単語特徴でも照合を行い、キー単語を構成する文字列、もしくはキー単語を抽出する

ことを特徴とする付記 1, 2, 3, 4 または付記 5 の文字列認識装置。

(付記 7) 上記キー単語抽出手段は、文字列イメージ中からキー単語の単語特徴を用いて単語抽出を行なう際に、キー単語に誤読されやすい単語が類似単語として登録された辞書を参照して、単語認識における認識精度をあげる

ことを特徴とする付記 5 または付記 6 の文字列認識装置。

(付記 8) 上記キー文字コード抽出手段は、文字列カテゴリから文字列の節となるキー単語のコード列を抽出する際に、認識対象文字列全体の中で出現頻度の高い文字、文字列単位で見たときに出現頻度の高い文字、および／または、高い相関を持って出現する文字の組をキー単語として抽出する

ことを特徴とする付記 1 の文字列認識装置。

(付記 9) 文字認識で誤読の生じにくい文字を予め登録しておき、上記キー文字コード抽出手段は、文字列カテゴリから文字列の節となるキー単語のコード列を抽出する際に、上記登録された文字をキー文字として抽出する

ことを特徴とする付記 1 または付記 8 の文字列認識装置。

(付記 10) 上記認識手段は、単語領域を一括認識する際、単語認識を行なう

とともに、その領域に対し文字切り出しと文字認識も行ない、単語認識結果に含まれる文字が、上記文字認識結果中に、予め定められた上位 n 位以内に閾値数以上含まれる場合に単語認識結果を確定する

ことを特徴とする付記 1 の文字列認識装置。

(付記 1 1) 上記認識手段は、文字特徴を合成することにより生成した単語特徴を用いて単語領域を一括認識し、

上記検証手段は、マッチングしたテンプレートから単語イメージにおける各文字の分割位置を算出し、各分割位置で求めた単語イメージの線密度と、認識した単語の各文字が保持する線密度を比較し、両者の線密度の総和、もしくは、大小比率が閾値以上異なる場合に単語認識結果をリジェクトする

ことを特徴とする付記 1 または付記 1 0 の文字列認識装置。

(付記 1 2) 上記認識手段は、文字特徴を合成することにより生成した単語特徴を用いて、単語領域を一括認識し、

上記検証手段は、マッチングしたテンプレートから単語イメージにおける各文字の分割位置を算出し、各分割位置で求めた単語イメージの周辺分布と、認識した単語の各文字が保持する周辺分布を比較し、両者の周辺分布の総和、もしくは大小比率が閾値以上異なる場合に単語認識結果をリジェクトする

ことを特徴とする付記 1 または付記 1 0 の文字列認識装置。

(付記 1 3) 上記認識手段は、文字特徴を合成することにより生成した単語特徴を用いて単語領域を一括認識し、

上記検証手段は、認識した単語内の文字数と、単語イメージから推定される文字数の比較を行ない、両者の文字数が閾値以上異なる場合に単語認識結果をリジェクトする

ことを特徴とする付記 1 または付記 1 0 の文字列認識装置。

(付記 1 4) 文字列イメージを認識するプログラムを記録した記録媒体であって、

上記プログラムは、文字コードで表される認識対象とする文字列カテゴリから文字列の節となるキー単語のコード列を自動抽出し、

文字列イメージ中から、上記抽出されたキー単語、もしくは、その一部を抽出

し、

抽出されたキー単語により決定される部分領域内の文字列に対して一括認識を行い、一括認識した結果を検証する

ことを特徴とする文字列イメージを認識するプログラムを記録した記録媒体。

【0018】

【発明の効果】

以上説明したように本発明においては、以下の効果を得ることができる。

(1) 文字コードで表される認識対象とする文字列カテゴリから文字列の節となるキー単語のコード列を自動抽出し、文字列イメージ中から、上記キー文字コード抽出手段により抽出されたキー単語、もしくは、その一部を抽出し、抽出されたキー単語により決定される部分領域内の文字列に対して一括認識し、一括認識した結果を検証するようにしたので、文字列中からキー単語の抽出を自動で行なうことができ、また、キー単語が複数文字から成る場合でも精度良くキー単語を抽出することができる。さらに、単語認識結果に対して検証処理を入れているため、単語認識で全く異なる単語に誤読することが減少する。

(2) キー単語を構成する文字の一部のみが抽出された場合に、その前後の文字についてキー文字としての抽出条件を緩め、再度文字抽出を行なうことにより、キー単語の一部の文字の字形変形が大きい場合でも、精度よくキー単語を抽出することができる。

(3) キー単語を構成する文字のうち、その先頭文字と終端文字、およびキー単語に含まれる文字の一定の割合以上が抽出された場合に、その部分文字列をキー単語とみなようにすることにより、キー単語の文字同士が接触していても、精度良くキー単語を抽出することができる。

(4) キー単語を構成する文字のうち、離れた位置の2文字以上が抽出され、その文字間に挟まれた領域内の文字のうち、一定の割合以上が抽出された場合に、その部分文字列をキー単語の部分文字列として抽出ことにより、キー単語の端の文字がその周辺の文字と接触していても、精度良くキー単語を抽出することができる。

(5) 抽出されたキー単語、もしくはその部分キー単語に対して、単語として一

括認識を行ない、単語としての確からしさを検証することにより、文字認識精度が低い場合でも、精度良くキー単語を抽出することができる。

(6) 1文字として切り出された領域に対して、文字特徴に加えて、単語特徴でも照合を行い、キー単語を構成する文字列、もしくはキー単語を抽出することにより、文字数が少ないキー単語内の文字が接触している場合でも、キー単語を抽出することができる。

(7) キー単語に誤読されやすい単語が類似単語として登録された辞書を参照して、単語認識における認識精度をあげることにより、精度良くキー単語を抽出することができる。

(8) キー単語のコード列を抽出する際に、認識対象文字列全体の中で出現頻度の高い文字、文字列単位で見たときに出現頻度の高い文字、および／または、高い相関を持って出現する文字の組をキー単語として抽出することにより、認識対象文字列（コード）から自動的にキー単語を抽出することが可能となる。

(9) 文字認識で誤読の生じにくい文字を予め登録しておき、文字列カテゴリから文字列の節となるキー単語のコード列を抽出する際に、上記登録された文字をキー文字として抽出することにより、より確実にキー単語を抽出することができる。

(10) キー文字／キー単語で区切られた単語領域を一括認識する際、単語認識を行なうとともに、その領域に対し文字切り出しと文字認識も行ない、単語認識結果に含まれる文字が、上記文字認識結果中に、予め定められた上位 n 位以内に閾値数以上含まれる場合に単語認識結果を確定することにより、極端な誤読を減らすことができる。

(11) 文字特徴を合成することにより生成した単語特徴を用いて単語領域を一括認識する場合、マッチングしたテンプレートから単語イメージにおける各文字の分割位置を算出し、各分割位置で求めた単語イメージの線密度もしくは周辺分布と、認識した単語の各文字が保持する線密度もしくは周辺分布を比較し、両者の線密度、周辺分布の総和、もしくは、大小比率が閾値以上異なる場合に単語認識結果をリジェクトすることにより、単語認識の誤読を減らすことができる。

(12) 文字特徴を合成することにより生成した単語特徴を用いて単語領域を一

括認識する場合に、認識した単語内の文字数と、単語イメージから推定される文字数の比較を行ない、両者の文字数が閾値以上異なる場合に単語認識結果をリジェクトすることにより、上記と同様、単語認識の誤読を減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の概要を説明する図である。

【図 2】

本発明の実施例の文字列認識装置の全体の概略構成を示す図である。

【図 3】

キー文字コード自動抽出処理、キー文字／キー単語抽出処理の実施例を示す図である。

【図 4】

認識対象文字群と抽出される文字、文字列の一例を示す図である。

【図 5】

個別文字切り出し、文字認識・キー単語抽出処理のフローを示す図である。

【図 6】

個別文字として切り出した文字の単語認識を行う場合を説明する図である。

【図 7】

線密度／周辺分布による検証処理を示す図である。

【図 8】

線密度／周辺分布による検証処理を説明する図である。

【符号の説明】

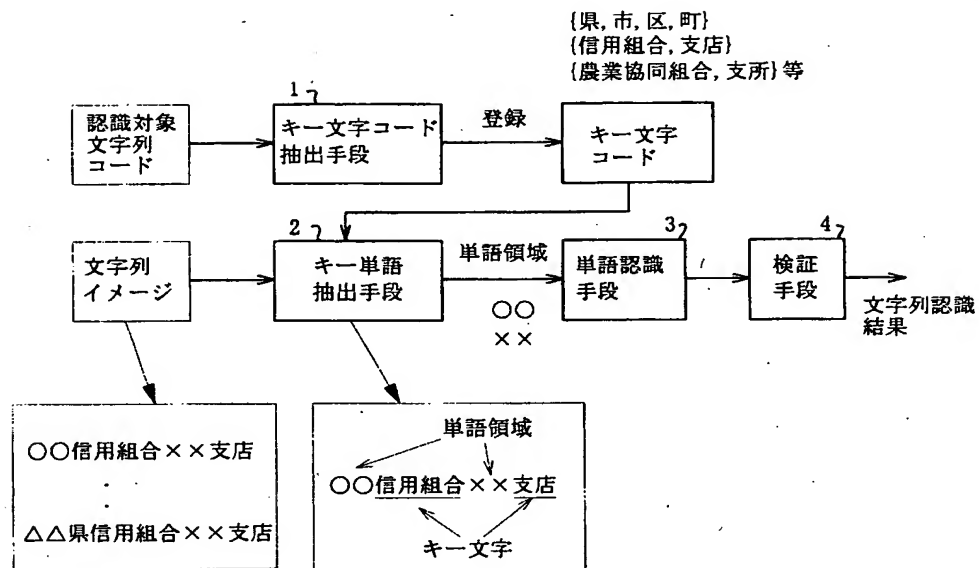
- 1 キー文字コード抽出手段
- 2 キー単語抽出手段
- 3 単語認識手段
- 4 検証手段
- 1 1 キー文字コード自動抽出処理
- 1 2 キー文字／キー単語抽出処理
- 1 3 単語領域抽出処理

- 1 4 単語認識処理
- 1 5 文字切り出し／文字認識処理
- 1 6 線密度／周辺分布による検証処理
- 1 7 文字数推定処理

【書類名】 図面

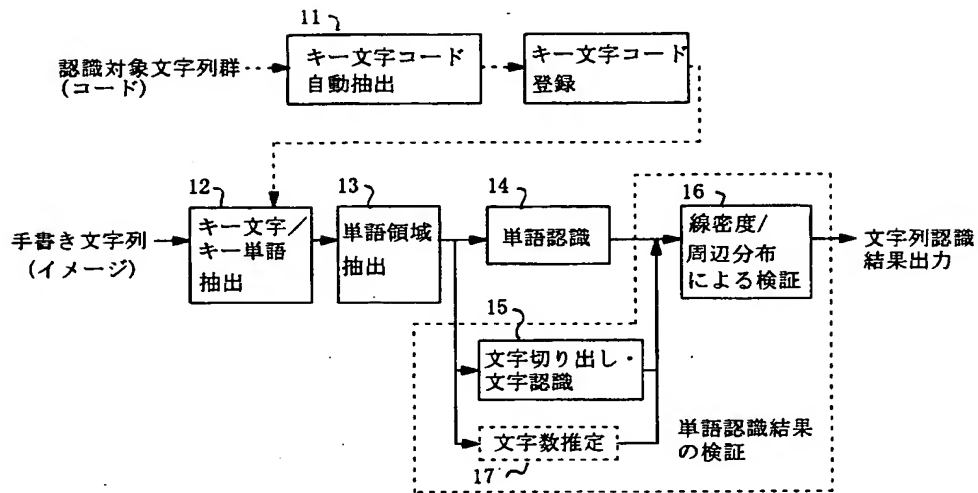
【図 1】

本発明の概要を説明する図



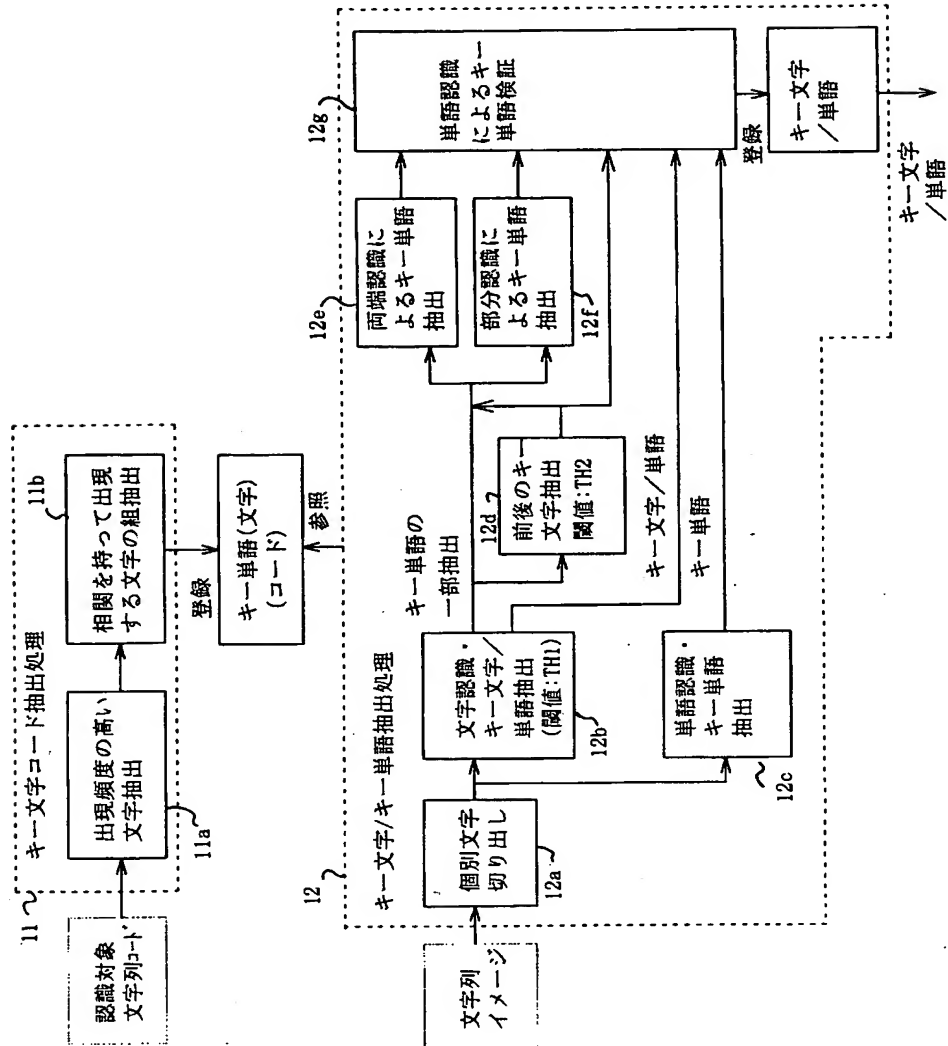
【図 2】

本発明の実施例の文字列認識装置の
全体の概略構成を示す図



【図3】

キー文字コード自動抽出処理、キー文字／
キー単語抽出処理の実施例を示す図



【図 4】

認識対象文字群と抽出される文字、
文字列の一例を示す図

(a) 認識対象文字列群(コード)

東京信用組合 千駄木支店	東京 都文京区千駄木1-1-1
⋮	⋮
愛知信用組合 美和支店	愛知県海部郡美和町3-3-3
⋮	⋮
長野県信用組合 松本支店	長野県松本市石芝2-1-1
⋮	⋮
名古屋商工信用組合 熱田支店	愛知県名古屋市熱田区一番3-3-3
⋮	⋮
⋮	⋮
長野県農業協同組合 松本支所	長野県松本市石芝1-1-1
茨城農業協同組合 市毛支所	茨城 県 ひたちなか 市 市毛2-2-2
⋮	⋮

(b) 出現頻度の高い文字、文字列

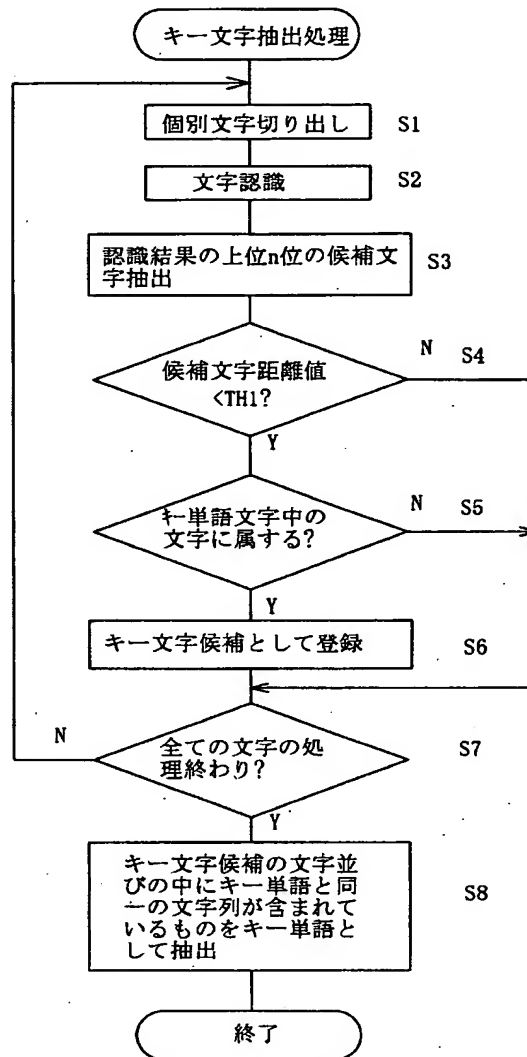
県, 都, 市, 区, 町, 信用組合, 県信用組合, 商工信用組合, 農業組合
県農業協同組合, 支店, 支所 等

(c) 相関の高い文字(列)の組

{信用組合, 支店} {農業組合, 支所} {県信用組合, 支店}
{県農業組合, 支所} {商工信用組合, 支店}
{都, 区} {県, 郡, 町} 等

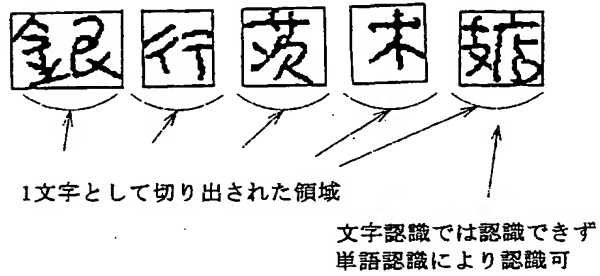
【図 5】

個別文字切り出し、文字認識・
キー単語抽出処理のフローを示す図



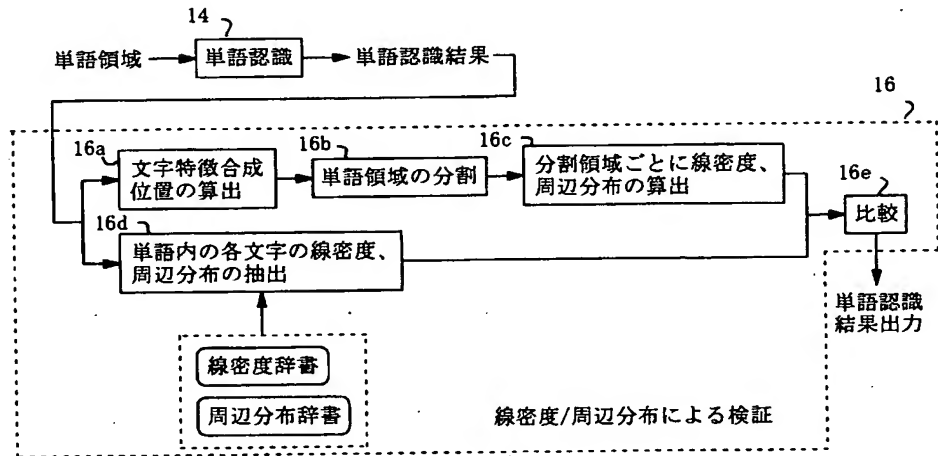
【図 6】

個別文字として切り出した文字の
単語認識を行う場合を説明する図



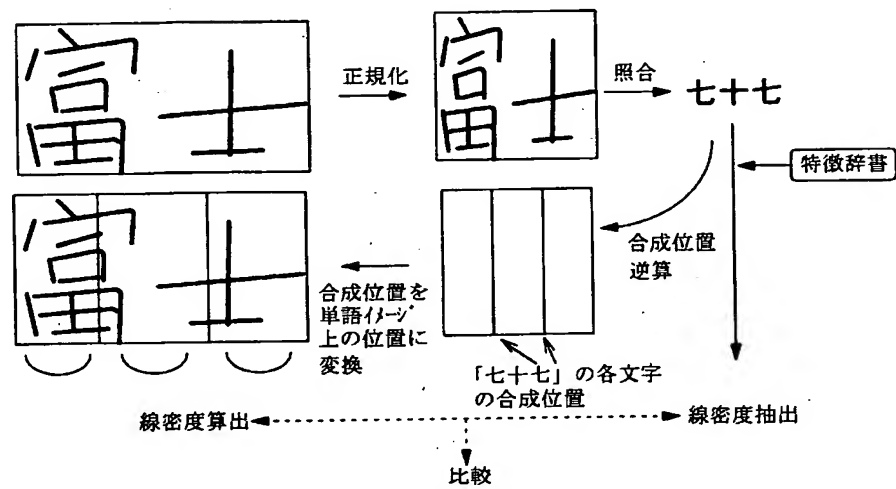
【図 7】

線密度／周辺分布による検証処理を示す図



【図 8】

線密度／周辺分布による検証処理を説明する図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 文字列中からキー単語の自動抽出を行なうことができ、また、複数文字から成るキー単語を精度良く抽出することができ、単語認識に際し誤読することがない文字列認識装置を提供すること。

【解決手段】 キー文字コード抽出手段 1 により、認識対象とする文字列群（コード）からキー単語の自動抽出を行ない、それらを登録する。次に、キー単語抽出手段 2 により、文字列イメージから、個別文字を切り出して文字認識を行い、上記キー文字コード抽出手段 1 により抽出／登録されたキー単語に相当する文字列を抽出する。そして、文字列イメージから、キー単語で区切られた単語領域を抽出し、単語認識手段 3 により単語認識を行う。さらに、検証手段 4 により単語認識結果を検証し、最終的な文字列認識結果を出力する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社